

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07046660 A

(43) Date of publication of application: 14 . 02 . 95

(51) Int. Cl

H04Q 7/36
H04B 7/26

(21) Application number: 05186371

(22) Date of filing: 28 . 07 . 93

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(72) Inventor: TOMOTA IKUO
HANAZAWA TETSUO

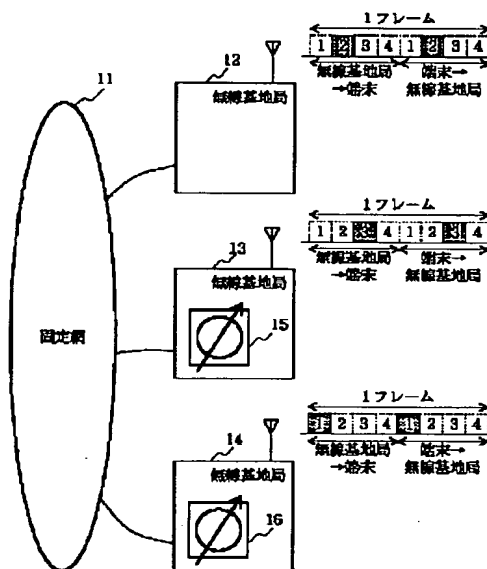
(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: To establish frame synchronization among radio base stations for performing communication by a TDMA-TDD system.

CONSTITUTION: Information for indicating the position of a slot inside a frame is inserted to the slot of control signals transmitted from the radio base station 12. In the radio base station 13 for performing the frame synchronization, the control signal transmission timing of the present station is synchronized with the reception timing of the control signals and the frame synchronization is established corresponding to the position of the slot of the reception control signals inside the frame.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-46660

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7304-5K

9297-5K

H 0 4 B 7/ 26

1 0 4 A

N

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平5-186371

(22) 出願日

平成5年(1993)7月28日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 友田 郁雄

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 花澤 徹郎

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

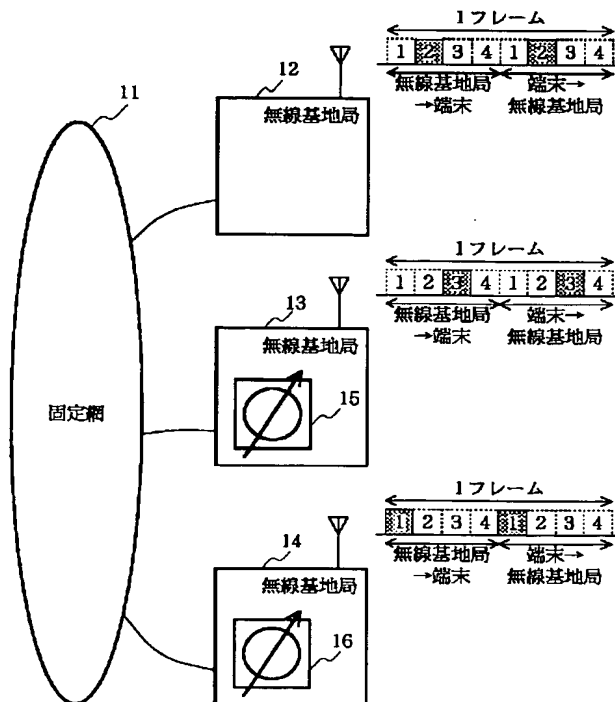
(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【要約】

【目的】 TDMA-TDD方式により通信を行う無線基地局間でフレーム同期を確立する。

【構成】 無線基地局12から送信する制御信号のスロットに、そのスロットのフレーム内の位置を示す情報を挿入する。フレーム同期を行う無線基地局13では、その制御信号の受信タイミングに自局の制御信号送信タイミングを同期させ、受信制御信号のスロットのフレーム内の位置に対応してフレーム同期を確立する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信スロットと受信スロットとが同一キャリア周波数で時間多重されたフレームを用いて複数の移動端末と時分割多元接続方式により通信を行う複数の無線基地局を備え、

この複数の無線基地局はそれぞれ、上記フレーム内の少なくともひとつのスロットを用いて移動端末に対する制御信号の送受信を行う手段を含む無線通信装置において、

上記複数の無線基地局の少なくともひとつの無線基地局は、上記制御信号を送信するスロットにそのスロットのフレーム内の位置を示すスロット位置情報を挿入するフレーム内位置報知手段を含み、

各無線基地局における上記制御信号の受信タイミングおよびその受信したスロット位置情報にしたがってその局の送受信するフレームのタイミングを調整するフレーム同期手段を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 上記複数の無線基地局のひとつが基準局に設定され、

少なくともこの基準局に上記フレーム内位置通知手段が設けられ、

上記フレーム同期手段は少なくとも上記基準局以外のすべての無線基地局に設けられた請求項1記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は時分割多元接続通信方式に利用する。特に送受信のスロットを同一キャリア周波数で時間多重する通信方式、すなわちTDMA-TDD方式に関する。本発明は、マルチゾーン形のデジタル・コードレス電話に利用するに適する。

【0002】

【従来の技術】図8はTDMA-TDD方式の従来例の無線通信装置を示すブロック構成図であり、図10はそのフレーム構造の一例を示す。

【0003】この無線通信装置は、固定網81に接続された無線基地局82を備え、この無線基地局82が複数の移動端末とTDMA-TDD方式により通信を行う。TDMA-TDD方式では、ひとつのフレームが、送信スロットを n 個多重する送信スロット側と、受信スロットを n 個多重する受信スロット側とから構成される。

【0004】ここで、無線基地局82と移動端末83および84との間の通信について説明する。無線基地局82は、あらかじめ定められたスロット、この例では第1スロットを用いて、回線設定を行うために必要な情報を含む制御信号を送信する。制御信号のキャリア周波数としては f_1 を使用する。無線基地局82はさらに、移動端末83への通話信号を第2スロットにより送信し、移動端末84への通話信号を第3スロットにより送信する。通話信号のキャリア周波数としては、 f_1 とは異なる

る周波数を使用する。さらに、その他の移動端末に対して第4スロット以降を用いて通話信号を送信する。移動端末83、84、...では、自分の受信スロットからあらかじめ定められた時間が経過した後に、無線基地局82へ電話信号を送信する。無線基地局82では、各移動端末からの信号が、1フレーム内の送信スロットに対応する受信スロット位置で受信される。

【0005】この例では無線基地局がひとつの場合を示したが、複数の無線基地局を設けるような用途、例えばマルチゾーン形のコードレス電話のような用途では、制御信号の衝突が生じないように無線基地局間の同期をとる必要がある。

【0006】無線基地局間の同期合わせの例として、図10に従来の自動車電話装置の例を示す。ただし、この場合にはTDMA方式もTDD方式も用いられておらず、同時にアクセスできる無線チャネルは一つであり、送受信の無線チャネルが周波数により多重されている。

【0007】この自動車電話装置は、固定網101に接続された制御局102を備え、この制御局102に無線基地局105～107が接続される。制御局102には伝搬遅延を調整するための可変遅延回路103、104が設けられる。移動端末108に対する制御信号は、制御局102から無線基地局105～107を介して送出される。無線基地局105～107は、互いのゾーンが重ならないように設定された周波数を用いて、互いに同期して制御信号を送出する。

【0008】制御信号を同期させるためには、例えば無線基地局105を基準局とし、無線基地局106では無線基地局105からの制御信号を受信して自局の送信タイミングとの時間差を測定する。この測定結果を制御局102に通知し、制御局102では対応する可変遅延回路103を調整して時間差が零となるようにする。無線基地局107では、無線基地局106からの制御信号を受信して自局の送信タイミングとの時間差を測定し、その結果を制御局102に通知する。制御局102は、時間差が零となるように対応する可変遅延回路104を調整する。

【0009】図11は制御局102および無線基地局105～107による制御信号の送出タイミングを示す。制御局102では、可変遅延回路103、104により制御信号を遅延させ、無線基地局105～107に対してそれぞれ時刻 $t_0 \sim t_2$ のタイミングで制御信号を送出する。これらの制御信号は、制御局102と無線基地局105～107との間の信号線を通することにより伝搬遅延が生じ、無線基地局105～107からは時刻 t_3 に一斉に送信される。

【0010】このようにして、複数の無線基地局から送信された制御信号がほぼ同時に移動端末に到達し、無線基地局からの制御信号が同レベルで受信されるような無線基地局相互間の境界域を通過する場合にも、移動端末

ではその同期状態を保ちながらその相手先の無線基地局を切り替えることができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】複数の無線基地局が制御信号を互いに異なる周波数で送信する場合には、個々の無線基地局で他の無線基地局からの制御信号を受信することで、それぞれの局の送信タイミングを設定することができる。

【0012】しかし、TDMA-TDD方式の場合には、同一周波数を使用しているため、無線基地局が互いに異なるタイミングで制御信号を送信する必要がある。それでいて、各無線基地局が移動端末との間で送受信する信号のフレームは、少なくとも隣接する無線基地局間では同期している必要がある。同期していなければ、一方の無線基地局が送信のときもう一方が受信となり、干渉によって通信品質の劣化および周波数利用効率の低下を招くからである。したがって、従来の自動車電話装置のような方法をそのまま利用することはできない。

【0013】本発明は、TDMA-TDD方式における無線基地局間で制御信号送信タイミングを同期させることのできる無線通信装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の無線通信装置は、送信スロットと受信スロットとが同一キャリア周波数で時間多重されたフレームを用いて複数の移動端末と時分割多元接続方式により通信を行う複数の無線基地局を備え、この複数の無線基地局はそれぞれ、フレーム内の少なくともひとつのスロットを用いて移動端末に対する制御信号の送受信を行う手段を含む無線通信装置において、複数の無線基地局の少なくともひとつの無線基地局は、制御信号を送信するスロットにそのスロットのフレーム内の位置を示すスロット位置情報を挿入するフレーム内位置報知手段を含み、各無線基地局における制御信号の受信タイミングおよびその受信したスロット位置情報にしたがってその局の送受信するフレームのタイミングを調整するフレーム同期手段を備えたことを特徴とする。

【0015】複数の無線基地局のひとつを基準局に設定し、少なくともこの基準局、場合によってはすべての基準局にフレーム内位置通知手段を設け、フレーム同期手段を基準局以外のすべての無線基地局に設けることがよい。

【0016】各無線基地局のフレーム同期を順番に確立することも可能である。しかし、フレーム同期を確立するためには他の無線基地局からの制御信号を受信する必要があり、その無線基地局におけるフレーム送受信を中断しなければならない。したがって、制御信号が到達する範囲内に設置されている限り、ひとつの無線基地局からの制御信号により他の無線基地局が一斉にフレーム同期動作を実行することが望ましい。

【0017】

【作用】少なくともひとつの無線基地局から送信する制御信号のスロットに、そのスロットのフレーム内の位置を示す情報を挿入する。フレーム同期を行う無線基地局では、その制御信号および位置の情報を受信し、その制御信号のタイミングおよびそのスロット位置を参照して、自局のフレーム送受信タイミングを設定する。これにより、その局の制御信号の送信タイミングも設定される。

【0018】コードレス電話のような小型の無線通信装置では、無線基地局と固定網間との間に制御局を接続する構成では配線が複雑となるので、無線基地局を個別に固定網に接続し、個々の無線基地局で固定網と無線基地局との間の伝搬遅延を補正することが望ましい。

【0019】

【実施例】図1は本発明実施例の無線通信装置を示すブロック構成図である。この実施例装置は、送信スロットと受信スロットとが同一キャリア周波数で時間多重されたフレームを用いて複数の移動端末と時分割多元接続方式により通信を行う複数の無線基地局12～14を備え、この複数の無線基地局12～14はそれぞれ、フレーム内の少なくともひとつのスロットを用いて移動端末に対する制御信号の送受信を行う。以下では、無線基地局12～14がそれぞれ、第2、第3、第1タイムスロットを利用して制御信号の送受信を行うものとして説明する。

【0020】図2は制御信号スロットのフォーマット例を示す。このスロットは、信号の立ち上がりを使用する4ビットのランブビットRと、スタートビットに使用する2ビットのスタートシンボルSSと、ビット同期の確立に使用する62ビットのプリアンブルPRと、フレーム同期の確立に使用する32ビットのユニークワードUWと、実際の制御信号を伝送するための124ビットのCACと、タイムスロット間の衝突防止に使用する16ビットの無信号のガードビットGとにより構成される。

【0021】通常の動作状態では、無線基地局12～14の送受信のタイミングは同期しており、無線基地局12～14の送信する制御信号が他の無線基地局で受信されることはない。しかし、運用開始時あるいはその他のタイミング調整時には、無線基地局13、14の送受信タイミングを無線基地局12の送受信タイミングに同期させる必要がある。このためには、本来は移動端末から制御信号を受信するための機能を利用し、無線基地局12の送信した制御信号を受信する。

【0022】図3は無線基地局13における同期動作の流れを示すフローチャートである。無線基地局12は、図2に示したユニークワードUWのビットパターンにより、またはCACに専用の2ビットを設けることにより、そのスロットのフレーム内の位置を示す信号を送信する。無線基地局12は、このスロットを受信すると、

プリアンブルPRによりビット同期を確立し、ユニークワードUWによりスロットについてのフレーム同期を確立する。このとき、受信タイミングと自局が制御信号を送信しようとするタイミングとの時間差を測定し、まず、その時間差が零となるように可変遅延回路15を調整する。続いて、そのスロットで受信した制御信号を復号し、受信したスロットのフレーム内の位置を確認して、1フレーム内の遅延時間差が零となるように再び可変遅延回路15を調整する。このようにして同期が確立した後に、無線基地局13が制御信号の送信を開始する。

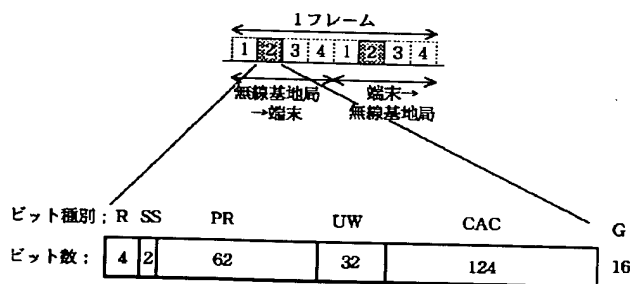
【0023】無線基地局14も同様に、無線基地局12からの制御信号にしたがって可変遅延回路16を調整してフレーム同期を確立し、制御信号の送出を開始する。無線基地局14の設置場所が無線基地局12からの制御信号の到達しない場所であれば、無線基地局13からの制御信号にしたがってフレーム同期を確立する。

【0024】図4ないし図7は動作例を示す。図4はフレーム同期が確立する前の状態を示す。この状態では、無線基地局12の送信と無線基地局13、14の受信とが重なったり、制御信号が衝突する可能性がある。そこで、まず、図5に示すように、自局（この例では無線基地局13）の制御信号送信のタイミングを他の無線基地局（この例では無線基地局12）からの制御信号の受信タイミングに同期させる。続いて、その制御信号で示されたそのスロットのフレーム内の位置に基づいて、同じ番号のスロットが同期するように、自局の送受信するフレームのタイミングを調整する。図6は無線基地局12、13間でフレーム同期が確立した状態を示し、図7はすべての無線基地局12～14でフレーム同期が確立した状態を示す。

【0025】以上の実施例では、基準局となる無線基地局12の構成を他の無線基地局13、14とは別のものとして示したが、一般には同一構成のものをを用いることができる。

【0026】

【図2】



【発明の効果】以上説明したように、本発明の無線通信装置は、少なくともひとつの無線基地局から送信する制御信号のスロットにそのフレーム内での位置に関する情報を挿入することにより、TDMA-TDD方式における無線基地局間でフレーム同期を確立することができる。したがって、一方の無線基地局が送信のときにもう一方も送信となり、一方の無線基地局が受信のときにもう一方も受信となって、通信品質を高めることができ、しかも周波数有効率を高めることができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の無線通信装置を示すブロック構成図。

【図2】制御信号スロットのフォーマット例を示す図。

【図3】ひとつの無線基地局における同期動作の流れを示すフローチャート。

【図4】動作例を示す図であり、フレーム同期が確立する前の状態を示す図。

【図5】動作例を示す図であり、制御信号のタイミングが同期した状態を示す図。

20 【図6】二つの無線基地局間でフレーム同期が確立した状態を示す図。

【図7】すべての無線基地局でフレーム同期が確立した状態を示す図。

【図8】TDMA-TDD方式の従来例の無線通信装置を示すブロック構成図。

【図9】フレーム構成を示す図。

【図10】従来の自動車電話装置を示すブロック構成図であり、その無線基地局間の同期合わせを説明する図。

30 【図11】制御局および無線基地局による制御信号の送出タイミングを示す図。

【符号の説明】

11、81、101 固定網

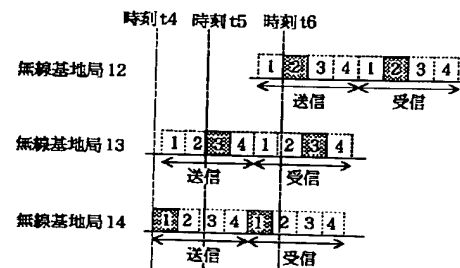
12～14、82、105～107 無線基地局

15、16、103、104 可変遅延回路

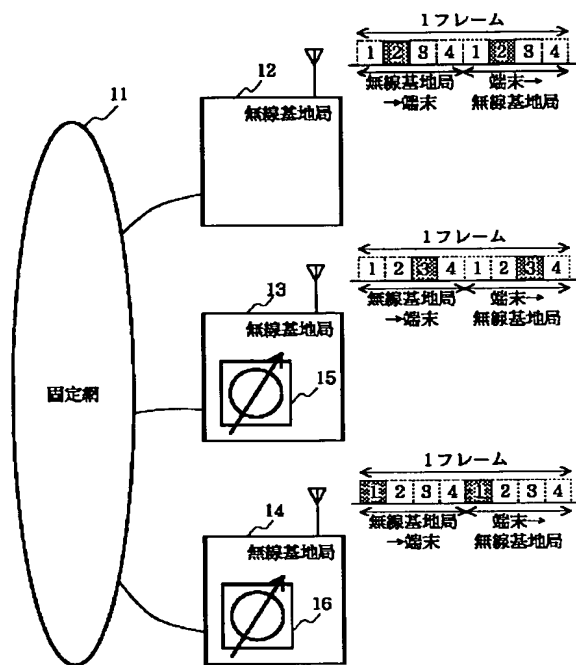
83、84、108 移動端末

102 制御局

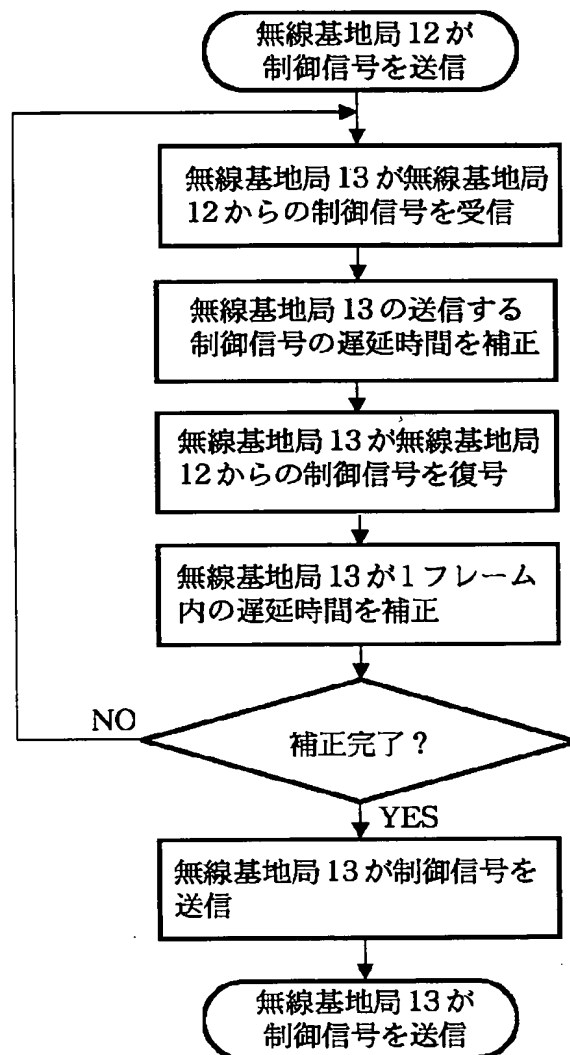
【図4】



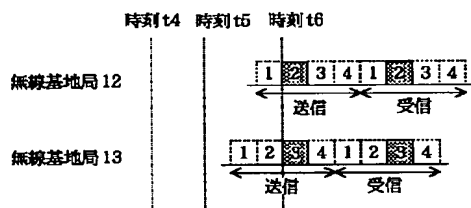
【図 1】



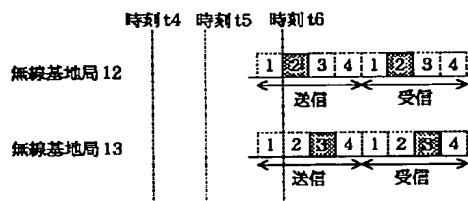
【図 3】



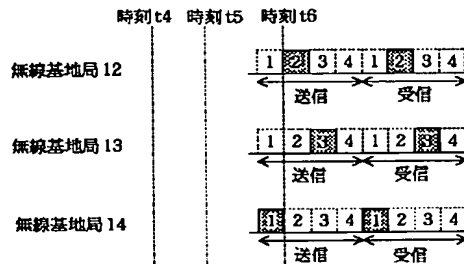
【図 5】



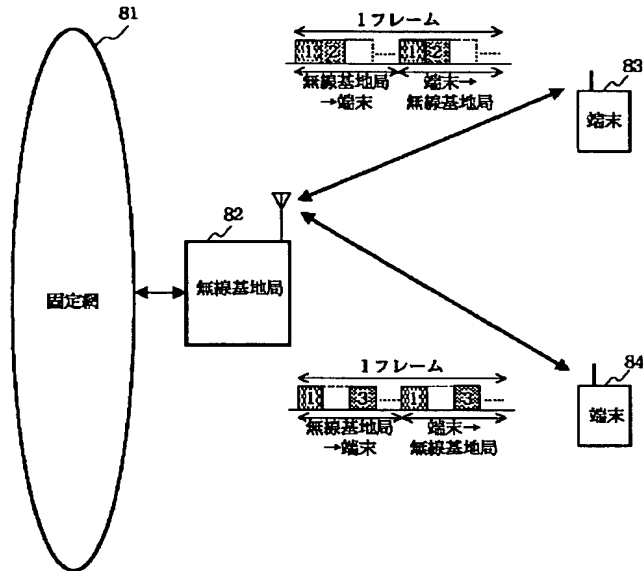
【図 6】



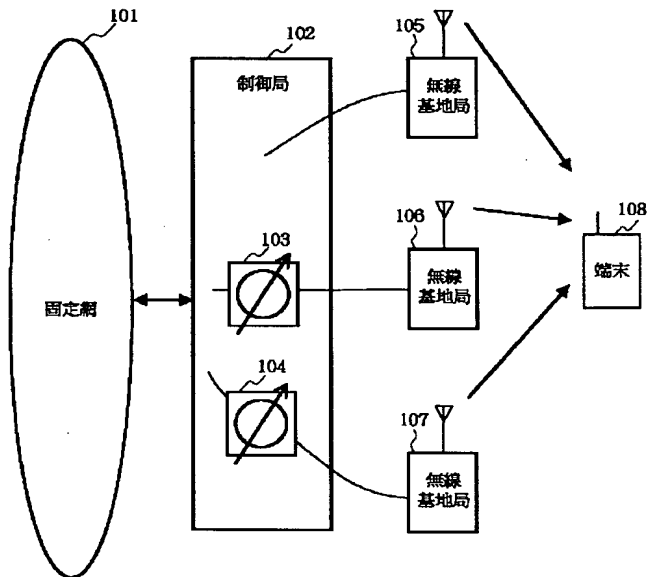
【図 7】



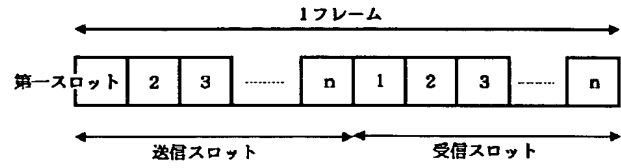
【図 8】



【図 10】



【図 9】



【図 11】

